

### 3 Значение метеорологии для народного хозяйства и обороны страны

Метеорологические и гидрологические условия оказывают огромное влияние на многие стороны человеческой деятельности. Всеобщее внимание привлекают такие стихийные бедствия, как засухи, катастрофические наводнения и лавины. Порой они поражают хозяйства целых стран и областей и нередко сопровождаются многочисленными человеческими жертвами. Значительный урон различным отраслям народного хозяйства наносят менее грозные, но зато более часто встречающиеся явления — гололед, заморозки, туман, метели, снежные заносы, сильные ливни, пыльные бури.

Информация о текущем и будущем состоянии атмосферы, рек, озер и морей, сбором и обработкой которой занимается гидрометеорологическая служба, широко используется в различных отраслях народного хозяйства и в деле обороны страны.

Первое место по количеству используемой метеорологической информации и уровню требований, предъявляемых к ней, занимает авиация. Низкая облачность, грозы, туман, шквалистые ветры, сильные осадки, метели, пыльные бури серьезно затрудняют или даже полностью исключают взлет и посадку самолетов и вертолетов. По мере увеличения дальности и скорости полета, а также размеров и массы самолетов метеорологическое обеспечение авиации усложняется. Необходимы сведения о ветре, обледенении, болтанке и облачности по маршруту полета. Развитие технических средств самолетовождения и усовершенствование оборудования аэродромов постепенно ослабляют зависимость авиации от погоды в смысле возможности полета, взлета и посадки. Однако резко возрастают требования к достоверности и точности наблюдения и прогноза таких величин, как высота облачности и дальность видимости, с целью обеспечения полной безопасности и экономической эффективности полетов. Климатические данные о преобладающем направлении ветра, частоте появления туманов, состоянии земной поверхности используются при проектировании и эксплуатации аэродромов. Обеспечение гражданской авиации осуществляют авиаметеорологические станции, имеющиеся во всех аэропортах нашей страны. Они составляют прогноз погоды на время полета каждого самолета.

В ближайшие годы сверхзвуковые самолеты гражданской авиации будут летать в нижней стратосфере — на высотах до 20 км. В связи с этим потребуются сведения о болтанке самолетов, температуре и скорости ветра, которая в области так называемых струйных течений, расположенных чаще всего на высотах от 8 до 15 км, может достигать нескольких сотен километров в час (максимальные значения близки к 700 км/ч).

Важная задача гидрометеорологической службы — обеспечение безопасности плавания кораблей и судов различного назначения, число которых резко увеличилось в нашей стране за последние десятилетия. Флот нуждается в сведениях о морских течениях, ветрах, о вероятности встречи со льдом, волнении моря и температуре воды, а главное — в прогнозах погоды и штормовых предупреждениях.

Состояние дорог, условия видимости, гололед оказывают влияние на другие виды транспорта, в частности на автомобильный. Сведения о метеорологическом и гидрологическом режиме необходимы и широко используются при проектировании и эксплуатации сооружений самого различного назначения — аэродромов, зданий, шоссе и железных дорог, газопроводов, линий электропередачи, портов, гидростанций и водохранилищ. Здесь неучет гидрометеорологических данных ведет либо к удорожанию строительства, либо к аварии в будущем. И наоборот, более полный учет этих данных позволяет значительно снизить стоимость строительства.

Однако на первое место по зависимости от погоды и климата следует поставить сельское хозяйство. На продуктивность полей большое влияние оказывает влажность почвы и воздуха, количество осадков, света, тепла. Около 70 % площадей, занятых под сельскохозяйственными культурами в нашей стране, не имеют гарантированного увлажнения и оптимальных условий для произрастания тех или иных культур. Поэтому сельскохозяйственные органы постоянно нуждаются в сведениях о предстоящих метеорологических условиях с тем, чтобы планировать различные операции с культурами и продуктами урожая. Это особенно важно в районах с недостатком влаги и тепла.

Выбор наиболее подходящих сроков сева, целесообразность внесения удобрений (которые могут не дать желаемого эффекта или даже снизить урожай, если внести их не в те сроки, которые диктуются запасами влаги в почве), проведение оросительных и мелиоративных работ — все перечисленные мероприятия в сильной степени определяются метеорологическими условиями. Правильный и точный учет этих условий повышает урожай, согласно оценкам, на 15—25 %.

Для сельского хозяйства особенно важны долгосрочные прогнозы погоды — на декаду, месяц, сезон и даже более длительные сроки.

В последние десятилетия исключительную остроту приобрела проблема взаимодействия человеческого общества с природной (окружающей) средой, в частности проблема борьбы с загрязнением атмосферы и гидросферы отходами промышленного производства. Вопросы сохранения окружающей человека среды явились предметом обсуждения на XXIV сессии Генеральной Ассамблеи ООН в 1969 г.

Загрязнение атмосферы, особенно сильное в больших городах, оказывает существенное отрицательное влияние на здоровье населения, вызывая специфические заболевания и отягощая течение многих других болезней, а также на животный и растительный мир.

Быстрый рост промышленности привел к тому, что загрязнение атмосферы и гидросферы приобрело глобальный характер: отходы многих предприятий, выбрасываемые в воздушную и водную среды, уже не рассеиваются до такой степени, чтобы стать безвредными для населения и природной среды даже на расстояниях в тысячи километров от источников.

Особенно тяжелая обстановка с загрязнением окружающей среды отходами промышленности и сельского хозяйства (атмосферы больших городов, рек, озер, морей) создалась в США, Западной Европе, Японии, Турции и некоторых других районах мира. Обстановка настолько серьезная, что известный французский ученый Ф. Рамад, заканчивая обширный (свыше 500 страниц) обзор (монографию) по этой проблеме, вынужден признать: «Сейчас никто не станет отрицать, что только радикальное изменение взаимоотношений между человеком и природой позволит нам избежать судьбы динозавров». Содержание загрязняющих веществ в атмосфере как естественного, так и искусственного (антропогенного) происхождения зависит не только от объема выбросов, но в сильной степени и от метеорологических условий.

В Советском Союзе уделялось и уделяется большое внимание охране и рациональному использованию природных ресурсов. Первые декреты в этой области приняты в первые годы Советской власти по инициативе В. И. Ленина.

Обсуждению проблемы сохранения и улучшения природной среды была посвящена четвертая сессия Верховного Совета СССР (1972 г.). В принятом на сессии постановлении подчеркивается, что достижения научно-технической революции и мощная база нашей промышленности позволяют в условиях социалистического хозяйствования разумно пользоваться всеми природными богатствами, успешно решать исторически важную задачу — нейтрализовать вредные для природы и человека побочные явления хозяйственной деятельности.

В Конституции (Основном законе) СССР, утвержденной Верховным Советом СССР 7 октября 1977 г., предусматривается: «В интересах настоящего и будущего поколений в СССР принимаются необходимые меры для охраны и научно обоснованного, рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды» (статья 18).

Основной закон особо подчеркивает, что каждый гражданин СССР обязан беречь природу, охранять ее богатства (статья 67).

Важнейшее значение для усиления охраны природы и улучшения использования природных ресурсов имеют постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР, принятые в 1972 и 1978 гг.

Охрана природной среды определена как актуальная многосторонняя проблема в решениях и материалах XXVI съезда КПСС, который развил и конкретизировал программу природопользования, намеченную XXIV и XXV съездами партии.

Признанием возросших задач, решаемых гидрометеорологической наукой и службой, явилось создание в 1978 г. Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды (Госкомгидромет), который, наряду с традиционными для этой науки и службы проблемами, призван координировать усилия по улучшению состояния окружающей среды, в первую очередь, атмосферы и гидросферы Земли. Во всех союзных республиках, а также в крупных промышленных центрах развернута сеть постов по определению загрязнения атмосферы, воды и почвы, деятельность которых возглавляют республиканские и региональные центры по изучению и контролю природной среды.

Деятельность Госкомгидромета по контролю за состоянием воздушного бассейна планеты регулируется Законом об охране атмосферного воздуха, принятым Верховным Советом СССР в июне 1980 г.

В Законе подчеркнуто: а) атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных элементов окружающей природной среды; б) Советское государство придает большое значение сохранению благоприятного состояния атмосферного воздуха, его восстановлению и улучшению для обеспечения наилучших условий жизни советских людей; в) советское законодательство призвано активно регулировать общественные отношения в целях сохранения в чистоте и улучшения состояния воздуха, предотвращения и снижения вредных химических, физических, биологических и иных воздействий на атмосферу, вызывающих неблагоприятные последствия для населения, народного хозяйства, растительного и животного мира.

Закон устанавливает нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и уровней вредных физических воздействий на атмосферу, а также нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ стационарными и подвижными источниками загрязнения.

При неблагоприятных метеорологических условиях закон обязывает проводить специальные (согласованные с органами, осуществляющими государственный контроль за охраной атмосферного воздуха) мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Кроме учреждений Госкомгидромета и других ведомств, крупные исследования в области охраны окружающей среды проводятся во многих учебных заведениях страны. Эту работу возглав-

ляют несколько проблемных советов (в их числе — научный совет по проблеме «Охрана и рациональное использование ресурсов атмосферы»), объединенных в программе «Человек и окружающая среда».

При всех усилиях, которые прилагаются в СССР и других странах социалистического содружества с целью ограничения отрицательных воздействий хозяйственной деятельности на природную среду, проблему оптимального взаимодействия между обществом и природой, научно обоснованного рационального природопользования нельзя считать полностью решенной. Вызывает озабоченность состояние природной среды в ряде районов страны.

#### 4 Особенности атмосферных процессов как объекта изучения в метеорологии

Как уже отмечалось, одной из особенностей атмосферы является неоднородность ее свойств в пространстве и изменчивость их во времени. Это объясняется весьма сложным характером взаимодействия атмосферы с земной поверхностью, с космической средой и Солнцем. Непосредственно от Солнца атмосфера нагревается мало. В основном солнечная радиация поглощается земной поверхностью. Атмосфера же нагревается главным образом от земной поверхности. Неоднородность земной поверхности и различие в притоке солнечной радиации в разных географических районах создают неравномерность в нагревании воздуха, что приводит к возникновению движений в атмосфере, которые в свою очередь способствуют перераспределению тепла.

Вторая особенность атмосферных процессов связана с наличием водяного пара в атмосфере. При определенных условиях водяной пар конденсируется, образуя туманы и облака. Облака же в свою очередь служат источником многих атмосферных явлений — осадков, гроз и целого ряда оптических явлений. Облака, кроме того, существенно изменяют энергетические ресурсы в атмосфере, поскольку при конденсации водяного пара выделяется большое количество тепла, а появление облаков заметно понижает приток солнечной радиации к земной поверхности и уменьшает потерю тепла ею за счет излучения. Эти особенности чрезвычайно осложняют изучение атмосферных процессов и их предсказание.

В принципе процессы в атмосфере можно описать системой дифференциальных уравнений. Однако решение этих уравнений сопряжено со значительными трудностями даже при широком использовании ЭВМ. Поэтому при прогнозе погоды и в настоящее время все еще широко используются эмпирические правила. В последние десятилетия быстро развиваются гидродинамические методы прогноза. Они уже используются в оперативной практике